

夜間パルス光合成によるスジアオノリ生育の試み

徳島文理大学 正会員 ○三好真千 徳島文理大学 非会員 前田淳史
 徳島文理大学 非会員 武田真樹 徳島文理大学 非会員 木村裕太
 徳島文理大学 非会員 上田愛巴 徳島文理大学 非会員 神内奈々子
 徳島文理大学 非会員 梶山博司

1. 背景と目的

内湾沿岸域では、埋め立てや直立護岸の設置などにより干潟や藻場が消失している。さらに、海域の栄養塩が減少する貧栄養化に伴い、水産有用種であるアオノリやワカメなどの海藻の生産量も減少傾向にある。海藻の生長には光質は重要な要因である。これまで著者らは、水菜の生育と青色パルス光のデューティー比との関係を求め、デューティー比が 0.2 以下の場合に生育促進効果が顕著であることを明らかにしている¹⁾²⁾。そこで本研究では、この青色パルス光を用いた緑藻スジアオノリの生育実験を実施し、海藻の生育速度の向上効果について検討した。

2. 実験方法

スジアオノリを塩分濃度 25～30 psu の人工海水 500 ml と三角フラスコに入れ、エアレーションをしながら、2018 年 1 月 17 日から 2 月 6 日までの 20 日間屋外に設置した。設置場所は太陽光が直接当たる南向きあるいは東向きになるよう設置した。水温は-0.5～7.4℃であった。

照射光源には、パルス青色板（徳島文理大学製、BP45001）を用いた。図 1 に、

パルス青色板からの発光スペクトルを示す。発光ピーク波長は、波長 450 nm に発光ピークをもっていた。三角フラスコ表面における光合成量子束密度 (PPFD: Photosynthesis Photon Flux Density) は 0.05～0.10 $\mu\text{mol photons/m}^2/\text{s}$ の範囲で設定した。PPFD は光量子計 (NK System 製, LA-105) で測定した。青色パルス光は、日没後 8 時間だけ照射した。

同じ湿重量のスジアオノリをいれた三角フラスコに、太陽光照射、太陽光＋夜間青色パルス光照射の 2 条件で生育し、それぞれの湿重量を数日おきに計測した。生育速度比は、湿重量（太陽光＋夜間青色パルス光）／湿重量（太陽光）から求めた。

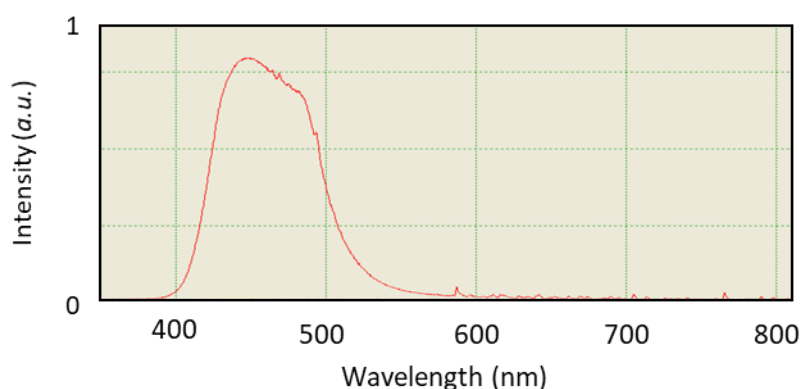


図 1 パルス青色光源の発光スペクトル



a) 昼間



b) 夜間

図 2 実験時の様子

3. 実験結果と考察

図3に経過日数とスジアオノリの湿重量比を示す。太陽光のみで生育したスジアオノリは徐々に生長するものの、経過日数15日の重量比は1.1倍であった。一方、昼間の太陽光に加えて、夜間に青色パルス光を照射したスジアオノリは、同じ経過日数において重量比は2.3倍であった。スジアオノリの葉体の幅は、パルス青色光照射試料の方が広がっている様子が目視観察により確認された。

植物は、太陽光が当たっている明期には、光合成と呼吸を同時におこなうが、光合成が優勢なので糖が蓄積される。日没後、植物は睡眠をはじめる。この時、明期に蓄えられた糖は、生命維持のための解糖と成長のための転流に消費される。

本研究によって、夜間のパルス青色光照射は、スジアオノリの生育促進効果が明らかになった。この結果は、スジアオノリへの夜間パルス青色光照射は、糖を補充する作用があり、補充された糖が各器官へ輸送されたことを示唆している。

夜間におけるパルス青色光照射が植物に及ぼす生理学的な影響については不明な点が多い。今後は、パルス青色光による呼吸と光合成の比率変化を、海水中の酸素濃度あるいは二酸化炭素濃度測定により定量化して、夜間での糖生産量と生育速度の関係を明らかにしたい。

4. 今後の発展

今回は青色パルス光を照射することでスジアオノリの生育促進効果があることを見出した。スジアオノリの生育に適正な水温は15℃前後であり³⁾、春期から水温が上昇するにつれて藻体が消失し始めることから、実海域では養殖期間が限定されている。しかしながら、本研究で使用した青色パルス光を用いれば、水温、塩分、栄養塩濃度など生育に適正な環境下で、陸上養殖ができ、太陽光よりも加速させて生育させることが可能になる。今後は、陸上養殖を実現化する上で必要な、生育環境の条件の明確化や加速時のスジアオノリの生長過程を明らかにしていく必要があると考えている。

謝辞 本研究は科研費助成 K15K14657 の助成を受けたものです。本研究を進めるにあたり、試験藻類を分与していただいた香川県鴨庄漁業協同組合並びに養殖業者各位に感謝します。

参考文献

- 1) Hiroshi Kajiya, Tomoaki Ohata, Ippei Kanmai, Takuya Kono, Shuji Funai, Shino Nagahara, Toshihiro Matsuura, "Photosynthesis Promoting Effect of Pulsed Blue Light from an AC-Based Fluorescent Film", *Proceedings, The International Conference on Plant Factory 2014*, A-23, Kyoto.
- 2) 梶山博司, 宇山裕貴, 橋本拓也, 前田葵, 原五月, 永原誌乃, "パルス光合成によるレタスの高速栽培", *アグリバイオ*, Vol. 2, (2018) 104.
- 3) 平岡雅規, 團昭紀, 萩平将, 大野正夫, "異なる温度条件下におけるスジアオノリのクローン藻体の成長と成熟", *日水試*, 65(2), 302-303, 1999.

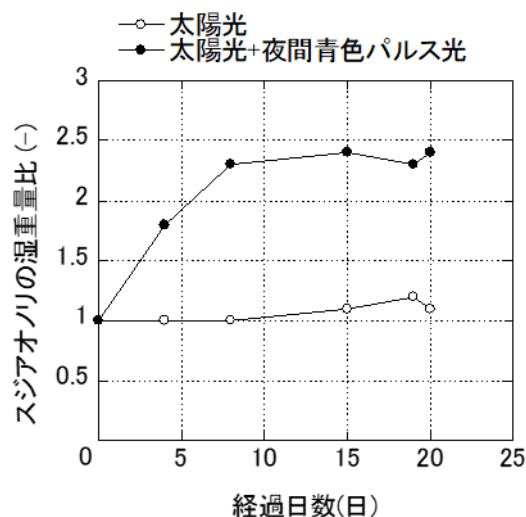


図3 スジアオノリの湿重量